

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-265577

(43)Date of publication of application : 22.09.1994

(51)Int.Cl.

G01R 1/073

G01R 1/06

G01R 31/02

G01R 31/28

H01L 21/66

(21)Application number : 05-052381

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 12.03.1993

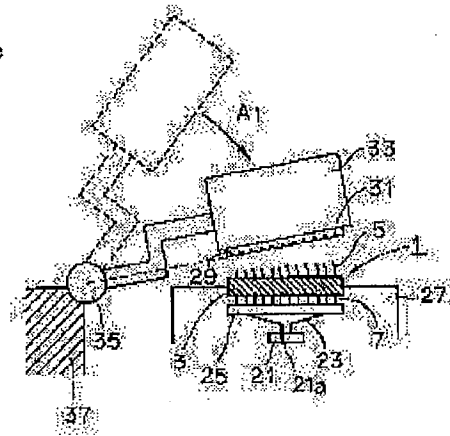
(72)Inventor : KAKIUCHI HIROTAKE
TSUJII TOSHIYUKI

(54) ELECTRIC CONNECTING JIG FOR TESTING SEMICONDUCTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To allow easy and positive electric connection between an LSI tester and a wafer prober.

CONSTITUTION: The electric connecting jig 1 is interposed between an attachment board 29 and a semiconductor device 21 to be tested in order to conduct between each electrode 31 and the semiconductor device 21 in wafer state using the attachment board 29 for holding a plurality of electrodes 31 arranged to conduct circular motion around a rotary shaft 35. A plurality of upper contactors 5 corresponding to the electrodes 31 are arranged on the surface of the jig 1. The upper contactor 5 extends to elongate as the contactor 5 separates from the rotary shaft 35. The contactor 5 also extends from the surface of a fixed jig 3 such that a corresponding electrode 31 has a profile extending along an arch having the rotary shaft 35 as a center.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In order to energize from each of said contact electrode to the test electrode of the semiconductor device of a wafer condition using the electrode attachment component holding two or more contact electrodes arranged so that radii motion may be made focusing on predetermined axis of rotation The substrate which has the main front face which is the electrical installation fixture for a semi-conductor trial made to intervene between said electrode attachment components and said semiconductor devices at the time of the rotation by the side of said semiconductor device of said electrode attachment component, and meets said electrode attachment component, It is the electrical installation fixture for a semi-conductor trial prolonged from said main front face by having two or more contact prepared in the main front face of said substrate corresponding to each of said contact electrode so that it may become long as each of two or more of said contact separates from the location of said axis of rotation.

[Claim 2] In order to energize from each of said contact electrode to the test electrode of the semiconductor device of a wafer condition using the electrode attachment component holding two or more contact electrodes arranged so that radii motion may be made focusing on predetermined axis of rotation The substrate which has the main front face which is the electrical installation fixture for a semi-conductor trial made to intervene between said electrode attachment components and said semiconductor devices at the time of the rotation by the side of said semiconductor device of said electrode attachment component, and meets said electrode attachment component, It is the electrical installation fixture for a semi-conductor trial with which each of two or more of said contact is prolonged from said main front face along with said radii which the contact electrode of said response draws focusing on said axis of rotation by having two or more contact prepared in the main front face of said substrate corresponding to each of said contact electrode.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] In order that this invention may examine the semiconductor device of a wafer condition, the need is related with the electrical installation fixture for a semi-conductor trial used in order to perform electrical installation of the test head of an LSI circuit tester, and a wafer prober.

[0002]

[Description of the Prior Art] First, the semi-conductor testing device for performing a wafer test is explained.

[0003] Drawing 7 is the side elevation showing the configuration of a semi-conductor testing device roughly. With reference to drawing 7, the semi-conductor testing device contains the electrical installation fixture 101, a probe card 25, the wafer prober 27, the attachment board 29, the electrode 31, the test head 33, the revolving shaft 35, and the LSI circuit tester 37.

[0004] It is fixed to the wafer prober 27 so that the electrical installation fixture 101 and a probe card 25 may become level. The probe card 25 has the probe needle 23 which should be connected to pad section 21a of the examined semiconductor device 21 of a wafer condition. The electrical installation fixture 101 is connected to the wafer prober 27.

[0005] On the other hand, the test head 33 is supported by the LSI circuit tester 37 so that radii motion may be carried out by revolution of a revolving shaft 35. The attachment board 29 on which two or more electrodes have been arranged is attached in the front face which should counter with the electrical installation fixture 101 of a test head 33 by the radii motion.

[0006] Next, the conventional electrical installation fixture 101 attached in the above-mentioned semi-conductor testing device is explained to a detail.

[0007] Drawing 8 is the perspective view showing the configuration of the conventional electrical installation fixture roughly. With reference to drawing 8, the conventional electrical installation fixture 101 contains the fixture 103 for immobilization, upside contact 105, bottom contact side 107, the fixed part 109, and the spring 111. Two or more fixed parts 109 are attached in the fixture 103 for immobilization. As for this fixed part 109, the interior has the shape of a cylindrical shape in the air. A spring 111 is intervened in this fixed part 109, and upside contact 105 and bottom contact 107 are supported by those ends. For this reason, upside contact 105 is movable in the direction which is energized by the spring 111 so that it may project to the front-face up side of the fixture 103 for immobilization, and meets an arrow head B, and is come in it. Moreover, bottom contact 107 is movable in the direction which is energized by the spring 111 so that it may project to the rear-face down side of the fixture 103 for immobilization, and meets an arrow head B, and is come in it.

[0008] In addition, upside contact 105 is the part which should be connected with the electrode 31 arranged by the attachment board 29, as shown in drawing 7, and bottom contact 107 is the part which should be connected to a probe card 25. Besides side contact 105 and bottom contact 107 have the configuration prolonged in the shape of a straight line, and have the same die length altogether.

[0009] Next, actuation of the semi-conductor testing device using the conventional electrical installation fixture 101 is explained.

[0010] With reference to drawing 7, pad section 21a of the examined semiconductor device 21 of a wafer condition is first connected to the probe needle 23 of a probe card 25. Next, the conventional electrical installation fixture 101 is fixed to the wafer prober 27 so that a probe card 25 and bottom contact 107 may contact. Next, it is an arrow head A2 centering on a revolving shaft 35 about a test head 33. A direction is rotated and the electrode 31 and upside contact 105 of the electrical installation fixture 101 which have been arranged at the attachment board 29 as shown in drawing 9 are connected.

[0011] A wafer test is performed in the condition which shows in drawing 9 . By the wafer test, the signal of the LSI circuit tester 37 is told to the attachment board 29 from the arranged electrode 31 to the examined semiconductor device 21 of a wafer condition via the electrical installation fixture 101, a probe card 25, and the probe needle 23. Thereby, the trial of the examined semiconductor device 21 is performed.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the above-mentioned semi-conductor testing device, when a test head 33 rotates, connection between an electrode 31 and upside contact 105 is made. That is, a test head 33 will draw radii and will contact the electrical installation fixture 101.

[0013] Drawing 10 is the outline perspective view showing the situation of connection between a test head and upside contact. With reference to drawing 10 , upside contact 105 is vertically prolonged to the front face of the fixture 103 for immobilization in the conventional electrical installation fixture 101. On the other hand, a test head 33 contacts the electrical installation fixture 101 by drawing radii and moving, as mentioned above. For this reason, the field and upside contact 105 of the attachment board 29 on which the electrode 31 has been arranged do not contact vertically. Therefore, the amount of $F\text{-sin}\theta$ works in the direction in which upside contact 105 slides on the attachment board 29 top among the force F applied between upside contact 105 and a test head 33. In addition, an include angle θ is an include angle of the horizontal line when centering on the axis of a revolving shaft 35, and the field of the attachment board 29 on which the electrode 31 has been arranged to make here.

[0014] Although upside contact 105 is supported by the fixed part 109, the margin (allowances) of anchoring is prepared between upside contact 105 and a fixed part 109. For this reason, as shown in drawing 11 , upside contact 105 inclines in the direction which the force requires according to the force of $F\text{-sin}\theta$. Moreover, since the electrode 31 is formed in the minute field, the part which contacts the attachment board 29 of upside contact 105 with this inclination will shift from an electrode 31. Therefore, the trouble that upside contact 105 and an electrode 31 are not connected electrically arises.

[0015] Drawing 12 is the outline perspective view showing in order signs that a test head and upside contact contact. With reference to drawing 12 (a), the electrode 31 of the attachment board 29 is first contacted early as compared with a side with further upside contact 105 of the side near a revolving shaft 35. For this reason, the force of the hand of cut of a test head 33 is concentrated on the part which upside contact 105 and the electrode 31 nearest to a revolving shaft 35 contact.

[0016] Next, with reference to drawing 12 (b), a test head 33 continues a revolution further and the attachment board 29 and contact 105 contact one by one to the side far from the side near a revolving shaft 35 after this. Thereby, the force of the hand of cut of a test head 33 is distributed by two or more contact 105.

[0017] Thus, in order that contact 105 and the attachment board 29 may contact, the evil described below arises.

[0018] With reference to drawing 12 (c), the attachment board 29 intervenes and contact (POGO pin) prepared in the test head 33 is supported. For this reason, it is a field between a test head 33 and the attachment board 29, and the predetermined gap is generated in addition to the field in which contact (POGO pin) was prepared, and it has composition which curvature tends to generate on the attachment board 29. As mentioned above, when only upside contact 105 nearest to a revolving shaft 35 touches the attachment board 29, the force of the hand of cut of a test head 33 concentrates on this contact section (when shown in drawing 12 (a)). For this reason, in this contact part, the attachment board 29 will receive the big force from upside contact 105. It deforms, as this force shows the attachment board 29 to drawing 13 , and it will be in the condition that curvature arose.

[0019] Thus, when curvature arises on the attachment board 29, the trouble that there is a possibility that a part of contact 105 may not contact an electrode 31 arises.

[0020] It becomes difficult to take an electric flow between an LSI circuit tester and a wafer prober in a wafer test from the above-mentioned reason. Especially, since spacing of contact 105 becomes narrow in the wafer test of the semiconductor device of many pins, the area of an electrode also becomes still minuter and the above-mentioned trouble appears notably.

[0021] This invention was made in order to solve the above troubles, and when a test head rotates, it aims at making electrical installation of an LSI circuit tester and a wafer prober easily and reliable in the method which performs electrical installation of an LSI circuit tester and a wafer prober.

[0022]

[Means for Solving the Problem] The electrical installation fixture for a semi-conductor trial according to claim 1 In order to energize from each of a contact electrode to the test electrode-ed

of the semiconductor device of a wafer condition using the electrode attachment component holding two or more contact electrodes arranged so that radii motion may be made focusing on predetermined axis of rotation. The substrate which has the main front face which is the electrical installation fixture for a semi-conductor trial made to intervene between an electrode attachment component and a semiconductor device at the time of the rotation by the side of the semiconductor device of an electrode attachment component, and meets an electrode attachment component, It had two or more contact prepared in the main front face of a substrate corresponding to each of a contact electrode, and each of two or more contact is prolonged from the main front face so that it may become long, as it separates from the location of axis of rotation.

[0023] The electrical installation fixture for a semi-conductor trial according to claim 2. In order to energize from each of a contact electrode to the test electrode of the semiconductor device of a wafer condition using the electrode attachment component holding two or more contact electrodes arranged so that radii motion may be made focusing on predetermined axis of rotation. The substrate which has the main front face which is the electrical installation fixture for a semi-conductor trial made to intervene between an electrode attachment component and a semiconductor device at the time of the rotation by the side of the semiconductor device of an electrode attachment component, and meets an electrode attachment component, It had two or more contact prepared in the main front face of a substrate corresponding to each of a contact electrode, and each of two or more contact is prolonged from the main front face along with the radii which the contact electrode of a response draws focusing on axis of rotation.

[0024]

[Function] In the electrical installation fixture for a semi-conductor trial according to claim 1, each of two or more contact is prolonged from the main front face so that it may become long, as it separates from the location of axis of rotation. For this reason, it becomes possible to contact simultaneously two or more contact electrodes held at the electrode attachment component which carries out radii motion, and contact. Namely, only contact of 1 will not be in the condition of having contacted the contact electrode. Therefore, in contact to contact of 1, and an electrode attachment component, the turning effort of an electrode attachment component does not concentrate on an ununiformity only at contact of 1, and the force is distributed by homogeneity at each contact and an electrode attachment component. So, the curvature of the electrode attachment component by the uneven force being added between contact of 1 and an electrode attachment component is not produced. Therefore, between a contact electrode and contact, a good contact condition can be realized and an electric flow can be made easily and reliable.

[0025] In the electrical installation fixture for a semi-conductor trial according to claim 2, each of two or more contact is prolonged from the main front face along with the radii which the contact electrode of a response draws focusing on axis of rotation. For this reason, when contact contacts a contact electrode, the condition that contact contacted at right angles to a contact electrode is always maintained. Therefore, contact does not receive the force in the direction which slides on the front face of an electrode attachment component. So, contact does not necessarily shift from a contact electrode according to the force of sliding on this front face. Therefore, between a contact electrode and contact, a good contact condition can be realized and an electric flow can be made easily and reliable.

[0026]

[Example] Hereafter, the electrical installation fixture for a semi-conductor trial in one example of this invention is explained using drawing.

[0027] Drawing 1 is the perspective view showing roughly the configuration of the electrical installation fixture in one example of this invention. Moreover, drawing 2 is the partial expanded sectional view showing the supporting structure of contact of the electrical installation fixture in one example of this invention.

[0028] With reference to drawing 1 and drawing 2, the electrical installation fixture 1 contains the fixture 3 for immobilization, upside contact 5, bottom contact 7, a fixed part 9, springs 11a and 11b, and a conductor 13. Two or more fixed parts 9 are attached in the fixture 3 for immobilization. The part into which this fixed part 9 projects from the front face of the fixture 3 for immobilization had fixed curvature, and is prolonged in the shape of radii. Moreover, the part into which a fixed part 9 projects from the rear face of the fixture 3 for immobilization is prolonged almost vertically to the rear face of the fixture 3 for immobilization. As for this fixed part 9, the interior has the shape of a cylindrical shape in the air.

[0029] In this fixed part 9, upside contact 5 and bottom contact 7 are supported, respectively so that it may project respectively to the front-face upside of the fixture 3 for immobilization, and the rear-

face down side. Between upside contact 5 and bottom contact 7, spring 11b is respectively attached in the upside contact side on both sides of the conductor 13 at the spring 11a and bottom contact 7 side in between. Upside contact 5 is energized by the front-face upside of the fixture 3 for immobilization by this spring 11a. Moreover, bottom contact 7 is energized by the rear-face bottom of the fixture 3 for immobilization by spring 11b. Upside contact 5 had the configuration where it met in the shape of [which has the fixed curvature of the fixed part 9 which projected to the front-face up side of the fixture 3 for immobilization] radii, and is prolonged. Bottom contact 7 is prolonged in the shape of a straight line so that it may become vertical to the rear face of the fixture 3 for immobilization.

[0030] Two or more bottom contact 7 is altogether prolonged by the same die length. On the other hand, the die length becomes long as two or more upside contact 5 goes to an another side edge from the one side edge of the fixture 3 for immobilization. That is, the die length of upside contact 5 of the fixture 3 for immobilization arranged at the edge on the other hand is the shortest, and the die length of upside contact 5 which the die length of upside contact 5 became long one by one, and has been arranged in the location nearest to an another side edge is the longest [the die length] as it goes to an another side edge.

[0031] Next, the configuration of the semi-conductor testing device with which the electrical installation fixture in one example of this invention was used is explained.

[0032] Drawing 3 is the side elevation showing roughly the configuration of the semi-conductor testing device with which the electrical installation fixture in one example of this invention was used. With reference to drawing 3, the semi-conductor testing device contains the electrical installation fixture 1, a probe card 25, the wafer prober 27, the attachment board 29, the electrode 31, the test head 33, the revolving shaft 35, and the LSI circuit tester 37.

[0033] It is fixed to the wafer prober 27 so that the electrical installation fixture 1 and a probe card 25 may become level. The probe card 25 has the probe needle 23 which should be connected with pad section 21a of the examined semiconductor device 21. The electrical installation fixture 1 is electrically connected to this probe card 25 by bottom contact 7.

[0034] Moreover, the test head 33 is supported by the LSI circuit tester so that radii motion may be made by revolution of a revolving shaft 35. The attachment board 29 on which two or more electrodes 31 have been arranged is attached in the front face of the test head 33 which should meet the front face of the electrical installation fixture 1 by this radii motion.

[0035] Next, the concrete configuration of upside contact 5 of the electrical installation fixture at the time of being used for the semi-conductor testing device shown in drawing 3 is explained.

[0036] Drawing 4 is the outline perspective view showing the contact initiation condition of an attachment board and upside contact. Although upside contact 5 had curvature fixed like **** with reference to drawing 4 and it has extended in the shape of radii, it has the configuration where the corresponding electrode 31 was specifically prolonged along with the radii drawn centering on a revolving shaft 35. Moreover, although two or more upside contact 5 differs in the die length like ****, specifically, the die length becomes long one by one as the die length of a side (on the other hand edge side) near from the location of a revolving shaft 35 is comparatively short and it is left (as it goes to an another side edge side). Moreover, the increment of the die length of the upside contact 5 is distance with upside contact 5a and 5b. It is [0037] when it carries out.

[Equation 1]

$$2\pi l_1 \theta / 360$$

[0038] It is set up so that it may become. For this reason, all upside contact 5 contacts simultaneously the attachment board 29 which carries out radii motion.

[0039] In addition, the die length of upside contact of the distance from the core of a revolving shaft 35 to upside contact is dramatically as short as about 1.5-2.0cm to those with 1-meter order, and this actually. For this reason, the include angle theta of the field and the level surface where the electrode 31 of the attachment board 29 has been arranged to make is [0040].

[Equation 2]

上側接触子の長さ

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\text{上側接触子の長さ}}{\text{回転軸の中心から上側接触子までの距離}}$$

回転軸の中心から上側接触子までの距離

[0041] It comes out, and it is expressed and becomes the include angle of theta= 0.8-1.5 degrees. Thus, since it is small, an include angle theta becomes very small [the curvature of the radii configuration of upside contact 5], and the configuration of upside contact 5 becomes almost close

to a straight line. For this reason, it is thought that vertical movement to the fixed part 9 of upside contact 5 is performed reasonable.

[0042] Next, actuation of the semi-conductor testing device with which the electrical installation fixture in one example of this invention is used is explained.

[0043] First with reference to drawing 3, a test head 33 is an arrow head A1 centering on a revolving shaft 35. Radii motion is carried out in a direction. Thereby, two or more electrodes 31 arranged by the attachment board 29 approach upside contact 5 of the electrical installation fixture 1.

[0044] Next, drawing 4 is referred to and it is the arrow head A1 of this test head. By radii motion of a direction, two or more upside contact 5 contacts each of two or more electrodes 31 simultaneously.

[0045] A test head 33 is an arrow head A1 until the front face where the electrode 31 of the attachment board 29 has been arranged becomes level further with reference to drawing 5. Radii motion is carried out in a direction. Under the present circumstances, upside contact 5 is pressed on the attachment board 29 with the down side, and specified quantity receipt is carried out into a fixed part 9. Since the energization force of spring 11a becomes large in this condition, big thrust is obtained between an electrode 31 and upside contact 5, and positive connection is obtained between an electrode 31 and upside contact 5.

[0046] A wafer test is performed in the condition which shows in this drawing 5. In this wafer test, it is told to the electrical installation fixture 1 from the electrode 31 with which the signal of the LSI circuit tester 37 has been arranged at the attachment board 29. In this electrical installation fixture 1, a signal goes via the upside electrode 5, spring 11a, a conductor 13, spring 11b, and bottom contact 7. This signal is told further via a probe card 25 and the probe needle 23 from bottom contact 7 to the examined semiconductor device 21 of a wafer condition. Thereby, the trial of the examined semiconductor device 21 is performed.

[0047] In the electrical installation fixture 1 in one example of this invention, it has a configuration to which all contact 5 contacts an electrode 31 simultaneously as shown in drawing 4. Namely, only contact 5 of 1 will not be in the condition of having contacted the electrode 31 of 1. Therefore, in contact on contact 5 of 1, and the attachment board 29, the turning effort of a test head 33 does not concentrate on an ununiformity only at contact 5 of 1. Therefore, curvature does not arise on the attachment board 29 by concentration of this uneven force. Therefore, between an electrode 31 and contact 5, a good contact condition is realizable.

[0048] Moreover, in drawing 4, upside contact 5 has the configuration where the corresponding electrode 31 met in the radii drawn centering on a revolving shaft 35 so that it may be shown. For this reason, contact 5 contacts at right angles to the front face of the electrode 31 which always corresponds. Therefore, contact 5 does not receive the force in the direction which slides on the front face of the attachment board 29 on the attachment board 29. So, contact 5 does not start a location gap from an electrode 31 according to the force of sliding on this front face. Therefore, between an electrode 31 and upside contact 5, a good contact condition is realizable.

[0049]

[Effect of the Invention] In the electrical installation fixture for a semi-conductor trial according to claim 1, each of two or more contact is prolonged from the main front face so that it may become long, as it separates from the location of axis of rotation. For this reason, two or more electrodes held at the electrode attachment component which carries out radii motion, and two or more contact contact simultaneously. Therefore, the curvature of the electrode attachment component which the uneven force was not added between an electrode attachment component and contact, and originated in the force is not produced, either. Therefore, a good contact condition can be realized between an electrode and contact, and an electric flow can be made easily and reliable.

[0050] In the electrical installation fixture for a semi-conductor trial according to claim 2, each of two or more contact is prolonged from the main front face along with the radii which the contact electrode of a response draws focusing on axis of rotation. For this reason, when contacting a contact electrode, contact is maintained so that it may always contact at right angles to a contact electrode. Therefore, the force is not received in the direction from which contact starts a location gap to a contact electrode, and contact does not cause a location gap to a contact electrode. Therefore, a good contact condition can be realized between an electrode and contact, and an electric flow can be made easily and reliable.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing roughly the configuration of the electrical installation fixture in one example of this invention.

[Drawing 2] It is the partial expanded sectional view showing roughly the supporting structure of contact of the electrical installation fixture in one example of this invention.

[Drawing 3] It is the side elevation showing roughly the configuration of the semi-conductor testing device with which the electrical installation fixture in one example of this invention was used.

[Drawing 4] The electrode and upside contact which have been arranged at the attachment board are the outline perspective view showing signs that it is in a contact initiation condition.

[Drawing 5] It is the outline side elevation showing the test condition of a semi-conductor testing device that the electrical installation fixture in one example of this invention was used.

[Drawing 6] It is the outline perspective view showing the situation of upside contact in the test condition of a semi-conductor testing device that the electrical installation fixture in one example of this invention was used.

[Drawing 7] It is the side elevation showing roughly the configuration of the semi-conductor testing device with which the conventional electrical installation fixture was used.

[Drawing 8] It is the perspective view showing the configuration of the conventional electrical installation fixture roughly.

[Drawing 9] It is the side elevation showing roughly the test condition of a semi-conductor testing device that the conventional electrical installation fixture was used.

[Drawing 10] It is the outline perspective view showing signs that an electrode and upside contact are in a contact initiation condition in the semi-conductor testing device with which the conventional electrical installation fixture was used.

[Drawing 11] It is the side elevation showing typically signs that the poor contact arose between upside contact and an electrode in the semi-conductor testing device with which the conventional electrical installation fixture was adopted.

[Drawing 12] It is an outline perspective view for explaining signs that evil arises in actuation of the semi-conductor testing device with which the conventional electrical installation fixture was adopted.

[Drawing 13] It is the outline side elevation showing signs that curvature arose on an attachment board in the semi-conductor testing device with which the conventional electrical installation fixture was adopted.

[Description of Notations]

1 Electrical Installation Fixture

3 Fixture for Immobilization

5 Upside Contact

7 Bottom Contact

9 Fixed Part

11a, 11b Spring

13 Conductor

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

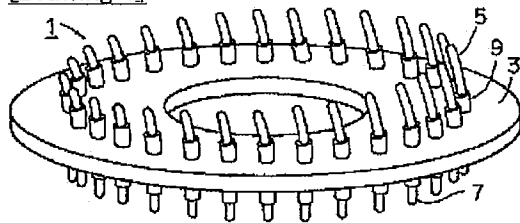
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



1:電気的接続治具

3:固定用治具

5:上側接触子

7:下側接触子

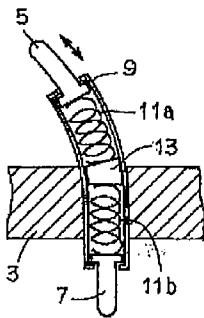
9:固定部

11a, 11b:ばね

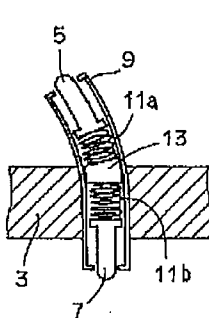
13:導電体

[Drawing 2]

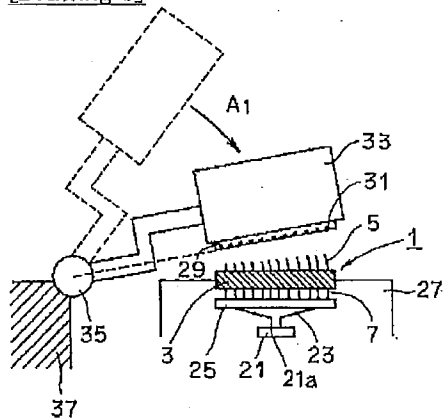
(a)



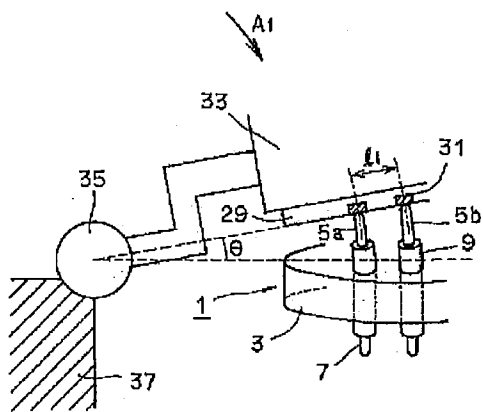
(b)



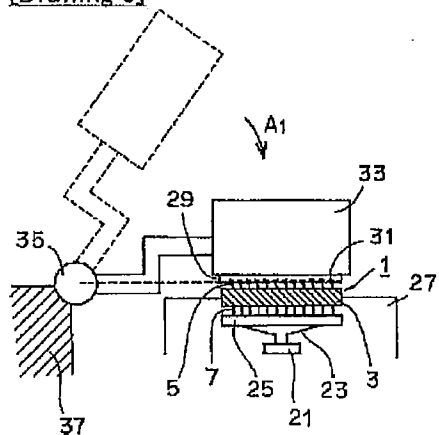
[Drawing 3]



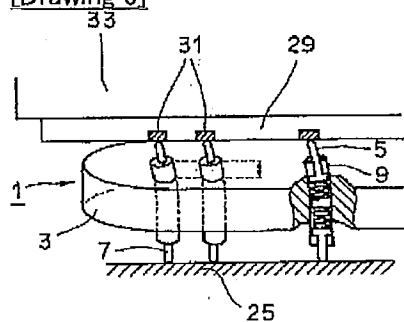
[Drawing 4]



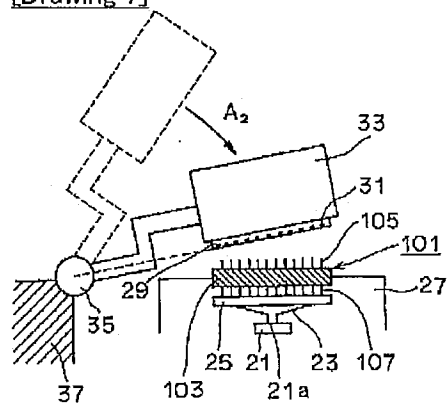
[Drawing 5]



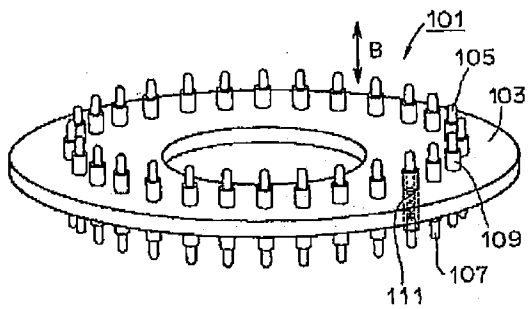
[Drawing 6]



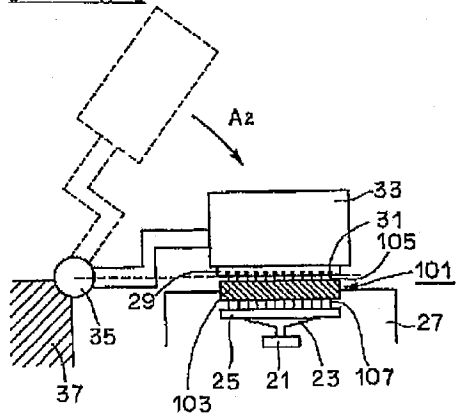
[Drawing 7]



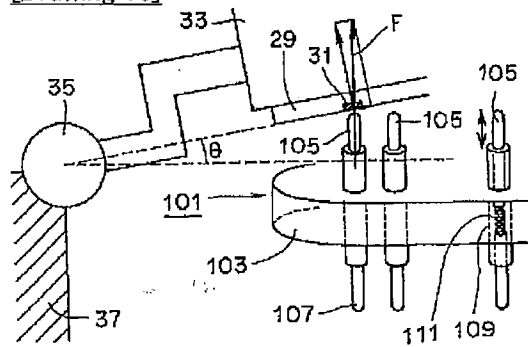
[Drawing 8]



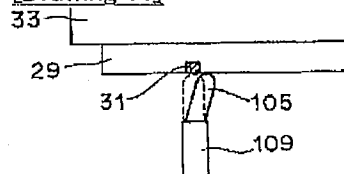
[Drawing 9]



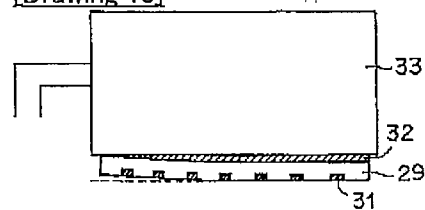
[Drawing 10]



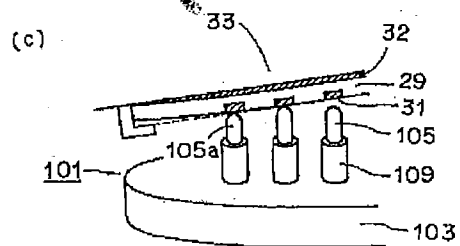
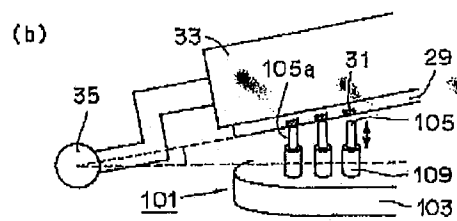
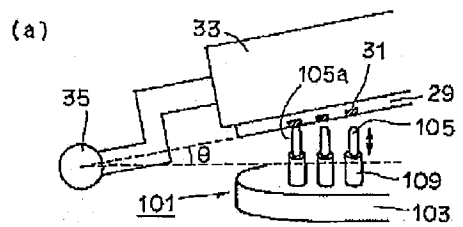
[Drawing 11]



[Drawing 13]



[Drawing 12]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-265577

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

| | | | | |
|-------------------------------------|------|---------|----------------|--------|
| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| G 0 1 R 1/073 | E | | | |
| 1/06 | A | | | |
| 31/02 | J | 8117-2G | | |
| 31/28 | | | | |
| | | 6912-2G | G 0 1 R 31/ 28 | H |
| 審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁) 最終頁に続く | | | | |

(21)出願番号 特願平5-52381

(22)出願日 平成5年(1993)3月12日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 垣内 裕隆

兵庫県伊丹市東野4丁目61番5号 三菱電

機エンジニアリング株式会社エル・エス・

アイ設計センター内

(72)発明者 辻井 利之

兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機

株式会社エル・エス・アイ研究所内

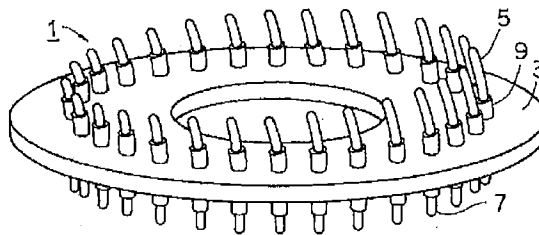
(74)代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54)【発明の名称】 半導体試験用電気的接続治具

(57)【要約】

【目的】 L S I テスタとウェハプローバの電気的接続を容易かつ確実にする。

【構成】 回転軸35を中心として円弧運動をなすように配置された複数の電極31を保持するアタッチメントボード29を用いて、電極31の各々からウェハ状態の被試験半導体装置21に通電するためにアタッチメントボード29と被試験半導体装置21との間に介在させる電気的接続治具1であって、電気的接続治具1の表面には、電極31の各々に対応して複数の上側接触子5が設けられている。この上側接触子5は、回転軸35の位置から離れるにしたがって長くなるように延びており、かつ対応する電極31が回転軸35を中心として描く円弧に沿った形状を有するように固定用治具3の表面から延びている。



1:電気的接続治具

3:固定用治具

5:上側接触子

7:下側接触子

9:固定部

11a, 11b:ばね

13:導電体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の回転軸線を中心として円弧運動をなすように配置された複数個の接触電極を保持する電極保持部材を用いて前記接触電極の各々からウェハ状態の半導体装置の被試験電極に通電するために前記電極保持部材の前記半導体装置側への回転移動時に前記電極保持部材と前記半導体装置との間に介在させる半導体試験用電気的接続治具であって、

前記電極保持部材に対面する主表面を有する基板と、前記接触電極の各々に対応して前記基板の主表面に設けられた複数個の接触子とを備え、

前記複数個の接触子の各々は、前記回転軸線の位置から離れるにしたがって長くなるように前記主表面から延びている、半導体試験用電気的接続治具。

【請求項2】 所定の回転軸線を中心として円弧運動をなすように配置された複数個の接触電極を保持する電極保持部材を用いて前記接触電極の各々からウェハ状態の半導体装置の被試験電極に通電するために前記電極保持部材の前記半導体装置側への回転移動時に前記電極保持部材と前記半導体装置との間に介在させる半導体試験用電気的接続治具であって、

前記電極保持部材に対面する主表面を有する基板と、前記接触電極の各々に対応して前記基板の主表面に設けられた複数個の接触子とを備え、

前記複数個の接触子の各々は、前記回転軸線を中心として前記対応の接触電極が描く前記円弧に沿って前記主表面から延びている、半導体試験用電気的接続治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ウェハ状態の半導体装置を試験するために必要はLSIテストのテストヘッドとウェハプローバとの電気的接続を行なうために使用する半導体試験用電気的接続治具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 まず、ウェハテストを行なうための半導体試験装置について説明する。

【0003】 図7は、半導体試験装置の構成を概略的に示す側面図である。図7を参照して、半導体試験装置は、電気的接続治具101と、プローブカード25と、ウェハプローバ27と、アタッチメントボード29と、電極31と、テストヘッド33と、回転軸35と、LSIテスト37とを含んでいる。

【0004】 ウェハプローバ27には、電気的接続治具101とプローブカード25とが水平となるように固定されている。プローブカード25は、ウェハ状態の被試験半導体装置21のパッド部21aに接続されるべきプローブ針23を有している。電気的接続治具101は、ウェハプローバ27に接続されている。

【0005】 一方、LSIテスト37には、回転軸35の回転により円弧運動をするようにテストヘッド33が

支持されている。その円弧運動によりテストヘッド33の電気的接続治具101と対向すべき表面には、複数個の電極が配置されたアタッチメントボード29が取付けられている。

【0006】 次に、上記の半導体試験装置に取付けられた従来の電気的接続治具101について詳細に説明する。

【0007】 図8は、従来の電気的接続治具の構成を概略的に示す斜視図である。図8を参照して、従来の電気的接続治具101は、固定用治具103と、上側接触子105と、下接触子側107と、固定部109と、ばね111とを含んでいる。固定用治具103には、複数個の固定部109が取付けられている。この固定部109は、内部が中空の略円筒形状を有している。この固定部109内には、ばね111を介在して、その両端に上側接触子105と下側接触子107とが支持されている。このため、上側接触子105は、固定用治具103の表面上側に突出するようにばね111に付勢され、かつ矢印Bに沿う方向に移動可能なようになっている。また、下側接触子107は、固定用治具103の裏面下側に突出するようにばね111に付勢され、かつ矢印Bに沿う方向に移動可能なようになっている。

【0008】 なお、上側接触子105は、図7に示すようにアタッチメントボード29に配列された電極31と接続されるべき部分であり、また下側接触子107は、プローブカード25に接続されるべき部分である。この上側接触子105と下側接触子107とは、直線状に延びた形状を有し、かつすべて同じ長さを有している。

【0009】 次に、従来の電気的接続治具101を用いた半導体試験装置の動作について説明する。

【0010】 まず図7を参照して、プローブカード25のプローブ針23にウェハ状態の被試験半導体装置21のパッド部21aが接続される。次に、プローブカード25と下側接触子107とが接触するように従来の電気的接続治具101がウェハプローバ27に固定される。次にテストヘッド33を回転軸35を中心として矢印A方向に回転させ、図9に示すようにアタッチメントボード29に配置された電極31と電気的接続治具101の上側接触子105とを接続させる。

【0011】 図9に示す状態でウェハテストが行なわれる。ウェハテストでは、LSIテスト37の信号が、アタッチメントボード29に配置された電極31から電気的接続治具101、プローブカード25、プローブ針23を経由し、ウェハ状態の被試験半導体装置21へ伝えられる。これにより、被試験半導体装置21の試験が行なわれる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 上記の半導体試験装置では、テストヘッド33が回転することにより、電極31と上側接触子105との接続が行なわれる。すなわ

ち、テストヘッド33は円弧を描いて電氣的接続治具101に接触することとなる。

【0013】図10は、テストヘッドと上側接触子との接続の様子を示す概略斜視図である。図10を参照して、従来の電氣的接続治具101では、上側接触子105が固定用治具103の表面に対して垂直に延びている。これに対して、テストヘッド33は、上述したように円弧を描いて移動することにより電氣的接続治具101に接触する。このため、電極31が配置されたアタッチメントボード29の面と上側接触子105とは垂直に接触しない。よって、上側接触子105とテストヘッド33との間にかかる力Fのうち $F \cdot \sin \theta$ 分は上側接触子105がアタッチメントボード29上をすべる方向に働く。なお、ここで角度 θ は、回転軸35の軸線を中心としたときの水平線と電極31が配置されたアタッチメントボード29の面とのなす角度である。

【0014】上側接触子105は固定部109により支持されているが、上側接触子105と固定部109の間には取付けのマージン(余裕)が設けられている。このため、図11に示すように上側接触子105は、 $F \cdot \sin \theta$ の力により力のかかる方向に傾く。また、電極31が微小領域に形成されていることもあって、この傾きにより上側接触子105のアタッチメントボード29と接触する部分が電極31からずれてしまう。したがって、上側接触子105と電極31とが電氣的に接続されないという問題点が生じる。

【0015】図12は、テストヘッドと上側接触子とが接触する様子を順に示す概略斜視図である。まず図12(a)を参照して、回転軸35に近い側の上側接触子105の方が遠い側に比較して早くアタッチメントボード29の電極31に接触する。このため、テストヘッド33の回転方向の力は、最も回転軸35に近い上側接触子105と電極31とが接触する部分に集中する。

【0016】次に図12(b)を参照して、この後、テストヘッド33はさらに回転を続け、回転軸35に近い側から遠い側へ順次アタッチメントボード29と接触子105とが接触していく。これにより、テストヘッド33の回転方向の力は複数の接触子105に分散されていく。

【0017】このように接触子105とアタッチメントボード29とが接触していくため、以下に述べる弊害が生じる。

【0018】図12(c)を参照して、アタッチメントボード29は、テストヘッド33に設けられた接触子(ポゴピン)を介在して支持されている。このため、テストヘッド33とアタッチメントボード29との間の領域であって、接触子(ポゴピン)が設けられた領域以外には所定の空隙が生じており、アタッチメントボード29に反りが発生しやすい構成となっている。上述したように、アタッチメントボード29に最も回転軸35に近

い上側接触子105のみが接触している場合(図12

(a)に示す場合)、この接触部にテストヘッド33の回転方向の力が集中する。このため、この接触部分においてアタッチメントボード29は上側接触子105より大きな力を受けることとなる。この力によりアタッチメントボード29は、図13に示すように変形し、反りが生じた状態となる。

【0019】このように、アタッチメントボード29に反りが生じた場合、接触子105の一部が電極31と接触しないおそれがあるという問題点が生じる。

【0020】上記の理由から、ウェハテストにおいてLSIテストとウェハプローバとの間で電氣的導通を取ることが困難になる。特に多ピンの半導体装置のウェハテストにおいては、接触子105の間隔が狭くなるため、電極の面積も一層微小になり、上記の問題点は顕著に現われる。

【0021】本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、テストヘッドが回転することによりLSIテストとウェハプローバとの電氣的接続を行なう方式において、LSIテストとウェハプローバとの電氣的接続を容易にかつ確実にすることを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の半導体試験用電氣的接続治具は、所定の回転軸線を中心として円弧運動をなすように配置された複数個の接触電極を保持する電極保持部材を用いて接触電極の各々からウェハ状態の半導体装置の被試験電極に通電するために電極保持部材の半導体装置側への回転移動時に電極保持部材と半導体装置との間に介在させる半導体試験用電氣的接続治具であって、電極保持部材に対面する主表面を有する基板と、接触電極の各々に対応して基板の主表面に設けられた複数個の接触子とを備え、複数個の接触子の各々は、回転軸線の位置から離れるにしたがって長くなるように主表面から延びている。

【0023】請求項2に記載の半導体試験用電氣的接続治具は、所定の回転軸線を中心として円弧運動をなすように配置された複数個の接触電極を保持する電極保持部材を用いて接触電極の各々からウェハ状態の半導体装置の被試験電極に通電するために電極保持部材の半導体装置側への回転移動時に電極保持部材と半導体装置との間に介在させる半導体試験用電氣的接続治具であって、電極保持部材に対面する主表面を有する基板と、接触電極の各々に対応して基板の主表面に設けられた複数個の接触子とを備え、複数個の接触子の各々は、回転軸線を中心として対応の接触電極が描く円弧に沿って主表面から延びている。

【0024】

【作用】請求項1に記載の半導体試験用電氣的接続治具では、複数個の接触子の各々は、回転軸線の位置から離れるに従って長くなるように主表面から延びている。こ

のため、円弧運動する電極保持部材に保持された複数個の接触電極と接触子とを同時に接触させることが可能となる。すなわち、1の接触子だけが接触電極に接触した状態とはならない。よって、1の接触子と電極保持部材との接触において1の接触子にのみ電極保持部材の回転力が不均一に集中することはなく、各接触子と電極保持部材とに均一に力が分散される。それゆえ、1の接触子と電極保持部材との間に不均一な力が加わることによる電極保持部材の反りは生じない。したがって、接触電極と接触子との間では良好な接触状態を実現でき、電気的導通を容易かつ確実にすることができる。

【0025】請求項2に記載の半導体試験用電気的接続治具では、複数個の接触子の各々は、対応の接触電極が回転軸線を中心として描く円弧に沿って主表面から延びている。このため、接触子が接触電極と接触するときは常に、接触子は接触電極と垂直に接触した状態が維持される。よって、接触子は、電極保持部材の表面を滑る方向に力を受けることはない。それゆえ、この表面を滑る力により、接触子が接触電極からずれるということもない。したがって、接触電極と接触子との間では良好な接触状態を実現でき、電気的導通を容易かつ確実にすることができる。

【0026】

【実施例】以下、本発明の一実施例における半導体試験用の電気的接続治具について図を用いて説明する。

【0027】図1は、本発明の一実施例における電気的接続治具の構成を概略的に示す斜視図である。また、図2は、本発明の一実施例における電気的接続治具の接触子の支持構造を示す部分拡大断面図である。

【0028】図1と図2を参照して、電気的接続治具1は、固定用治具3と、上側接触子5と、下側接触子7と、固定部9と、ばね11a、11bと、導電体13とを含んでいる。固定用治具3には、複数個の固定部9が取付けられている。この固定部9が固定用治具3の表面から突出する部分は、一定の曲率を有して円弧状に延びている。また固定部9が固定用治具3の裏面から突出する部分は、固定用治具3の裏面に対してほぼ垂直に延びている。この固定部9は、内部が中空の略円筒形状を有している。

【0029】この固定部9内には、上側接触子5と下側接触子7とがそれぞれ固定用治具3の表面上側、裏面下側に、各々突出するように支持されている。上側接触子5と下側接触子7との間には導電体13を間に挟んで上側接触子側にばね11a、下側接触子7側にばね11bが各々取付けられている。このばね11aにより上側接触子5は、固定用治具3の表面上側に付勢されている。またばね11bにより下側接触子7は、固定用治具3の裏面下側に付勢されている。上側接触子5は、固定用治具3の表面上側に突出した固定部9の一定の曲率を有する円弧状に沿った形状を有して延びている。下側接触子

7は、固定用治具3の裏面に対して垂直になるように直線状に延びている。

【0030】複数個の下側接触子7はすべて同一の長さで延びている。これに対して、複数個の上側接触子5は、固定用治具3の一方端部から他方端部へ向かうにつれてその長さが長くなる。すなわち、固定用治具3の一方端部に配置された上側接触子5の長さは最も短く、他方端部に向かうにつれて上側接触子5の長さは順次長くなり、最も他方端部に近い位置に配置された上側接触子5の長さが最も長い。

【0031】次に、本発明の一実施例における電気的接続治具が用いられた半導体試験装置の構成について説明する。

【0032】図3は、本発明の一実施例における電気的接続治具が用いられた半導体試験装置の構成を概略的に示す側面図である。図3を参照して、半導体試験装置は、電気的接続治具1と、プローブカード25と、ウェハプローバ27と、アタッチメントボード29と、電極31と、テストヘッド33と、回転軸35と、LSIテストスタ37とを含んでいる。

【0033】ウェハプローバ27には、電気的接続治具1とプローブカード25とが水平となるように固定されている。プローブカード25は、被試験半導体装置21のパッド部21aと接続されるべきプローブ針23を有している。このプローブカード25には、下側接触子7により電気的接続治具1が電気的に接続されている。

【0034】また、LSIテストスタには、回転軸35の回転により円弧運動をなすようにテストヘッド33が支持されている。この円弧運動により電気的接続治具1の表面と対面すべきテストヘッド33の表面には複数個の電極31が配置されたアタッチメントボード29が取付けられている。

【0035】次に、図3に示す半導体試験装置に用いられた場合の電気的接続治具の上側接触子5の具体的形状について説明する。

【0036】図4は、アタッチメントボードと上側接触子との接触開始状態を示す概略斜視図である。図4を参照して、上側接触子5は、上述のごとく一定の曲率を有して円弧状に延びているが、具体的には、対応する電極31が回転軸35を中心として描く円弧に沿って延びた形状を有している。また複数の上側接触子5は上述のごとくその長さが異なるが、具体的には、回転軸35の位置から近い側（一方端部側）は比較的その長さが短く、離れるにしたがって（他方端部側にいくにしたがって）順次その長さが長くなる。またその上側接触子5の長さの増加分は、上側接触子5aと5bとの距離を1、とすると、

【0037】

【数1】

$$2\pi l_1 \frac{\theta}{360}$$

【0038】となるように設定されている。このため、全上側接触子5は、円弧運動するアタッチメントボード29に同時に接触する。

【0039】なお、実際には回転軸35の中心から上側*

* 接触子までの距離は1メートル前後あり、これに対して上側接触子の長さは1.5～2.0cm程度と非常に短い。このため、アタッチメントボード29の電極31が配置された面と水平面とのなす角度 θ は、

【0040】

【数2】

上側接触子の長さ

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\text{上側接触子の長さ}}{\text{回転軸の中心から上側接触子までの距離}}$$

回転軸の中心から上側接触子までの距離

【0041】で表わされ、角度 $\theta = 0.8 \sim 1.5^\circ$ となる。このように角度 θ が小さいため、上側接触子5の円弧形状の曲率は、非常に小さくなり、上側接触子5の形状はほとんど直線に近くなる。このため、上側接触子5の固定部9に対する上下動は無理なく行なわれると考えられる。

【0042】次に、本発明の一実施例における電氣的接統治具が用いられる半導体試験装置の動作について説明する。

【0043】まず図3を参照して、回転軸35を中心としてテストヘッド33が矢印A₁方向に円弧運動する。これにより、アタッチメントボード29に配列された複数個の電極31が電氣的接統治具1の上側接触子5に接近する。

【0044】次に図4を参照して、このテストヘッドの矢印A₁方向の円弧運動により、複数個の電極31の各々に複数個の上側接触子5が同時に接触する。

【0045】図5を参照して、さらに、アタッチメントボード29の電極31の配置された表面が水平となるまでテストヘッド33は矢印A₁方向に円弧運動する。この際、上側接触子5は、アタッチメントボード29により下側へ押圧され、固定部9内に所定量収納される。この状態においてはばね11aの付勢力が大きくなるため、電極31と上側接触子5との間で大きな押圧力が得られ、電極31と上側接触子5との間で確実な接統が得られる。

【0046】この図5に示す状態でウェハテストが行なわれる。このウェハテストにおいては、LSIテスト37の信号がアタッチメントボード29に配置された電極31から電氣的接統治具1に伝えられる。この電氣的接統治具1においては、上側電極5、ばね11a、導電体13、ばね11bおよび下側接触子7を信号が経由する。この信号は、下側接触子7からプローブカード25とプローブ針23をさらに経由し、ウェハ状態の被試験半導体装置21へ伝えられる。これにより、被試験半導体装置21の試験が行なわれる。

【0047】本発明の一実施例における電氣的接統治具1では、図4に示すようにすべての接触子5が同時に電極31と接触するような形状を有している。すなわち、1の接触子5だけが1の電極31に接触した状態とはな

らない。よって、1の接触子5とアタッチメントボード29との接触において、1の接触子5にのみテストヘッド33の回転力が不均一に集中することはない。よってこの不均一な力の集中によりアタッチメントボード29に反りが生じることはない。したがって、電極31と接触子5との間では良好な接触状態が実現できる。

【0048】また、図4に示すように上側接触子5は、対応する電極31が回転軸35を中心として描く円弧に沿った形状を有している。このため、接触子5は、常に対応する電極31の表面に垂直に接触する。よって、接触子5はアタッチメントボード29によってアタッチメントボード29の表面を滑る方向に力を受けることはない。それゆえ、この表面を滑る力により接触子5が電極31から位置ずれを起こすこともない。したがって、電極31と上側接触子5との間では良好な接触状態が実現できる。

【0049】

【発明の効果】請求項1に記載の半導体試験用電氣的接統治具では、複数個の接触子の各々は、回転軸線の位置から離れるにしたがって長くなるように主表面から延びている。このため、円弧運動する電極保持部材に保持された複数の電極と複数の接触子とは同時に接触する。したがって、電極保持部材と接触子との間に不均一な力が加わることはなく、その力に起因した電極保持部材の反りも生じない。したがって、電極と接触子との間で良好な接触状態を実現でき、電氣的導通を容易かつ確実にすることができる。

【0050】請求項2に記載の半導体試験用電氣的接統治具では、複数個の接触子の各々は、対応の接触電極が回転軸線を中心として描く円弧に沿って主表面から延びている。このため、接触子は、接触電極と接触するときには常に接触電極と垂直に接触するよう維持される。よって、接触子が接触電極に対して位置ずれを起こす方向に力を受けることはなく、よって接触電極に対して接触子が位置ずれを起こすことはない。したがって、電極と接触子との間で良好な接触状態を実現でき、電氣的導通を容易かつ確実にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における電氣的接統治具の構成を概略的に示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施例における電気的接続治具の接触子の支持構造を概略的に示す部分拡大断面図である。

【図3】本発明の一実施例における電気的接続治具が用いられた半導体試験装置の構成を概略的に示す側面図である。

【図4】アタッチメントボードに配置された電極と上側接触子が接触開始状態にある様子を概略斜視図である。

【図5】本発明の一実施例における電気的接続治具が用いられた半導体試験装置のテスト状態を示す概略側面図である。

【図6】本発明の一実施例における電気的接続治具が用いられた半導体試験装置のテスト状態における上側接触子の様子を概略斜視図である。

【図7】従来の電気的接続治具が用いられた半導体試験装置の構成を概略的に示す側面図である。

【図8】従来の電気的接続治具の構成を概略的に示す斜視図である。

【図9】従来の電気的接続治具が用いられた半導体試験装置のテスト状態を概略的に示す側面図である。

* 20

* 【図10】従来の電気的接続治具が用いられた半導体試験装置において電極と上側接触子が接触開始状態にある様子を概略斜視図である。

【図11】従来の電気的接続治具が採用された半導体試験装置において上側接触子と電極との間で接触不良が生じた様子を模式的に示す側面図である。

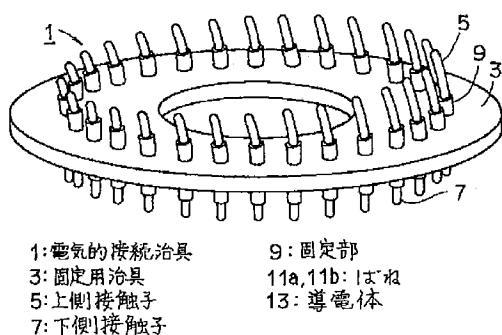
【図12】従来の電気的接続治具が採用された半導体試験装置の動作において弊害が生じる様子を説明するための概略斜視図である。

【図13】従来の電気的接続治具が採用された半導体試験装置においてアタッチメントボードに反りが生じた様子を概略側面図である。

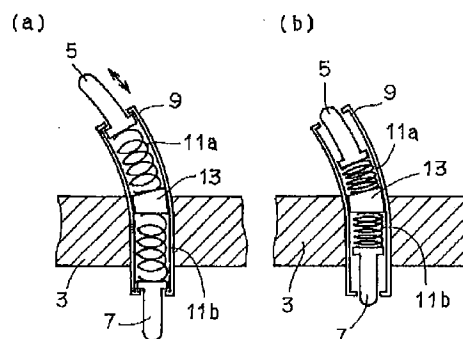
【符号の説明】

- 1 電気的接続治具
- 3 固定用治具
- 5 上側接触子
- 7 下側接触子
- 9 固定部
- 11a、11b ばね
- 13 導電体

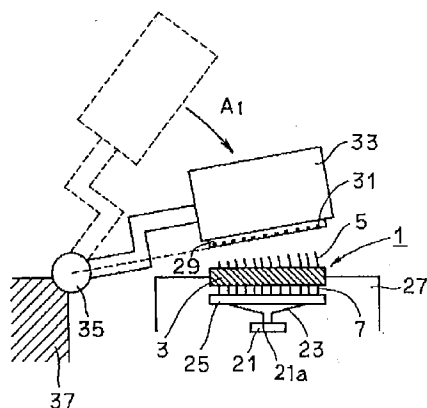
【図1】



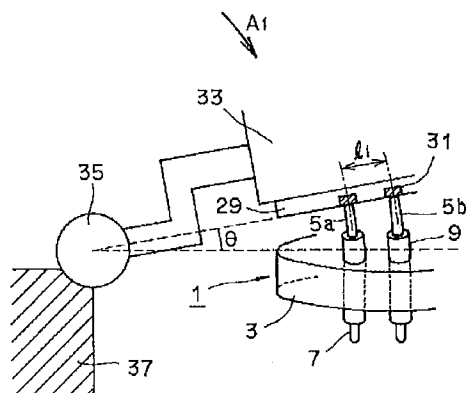
【図2】



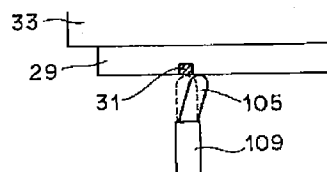
【図3】



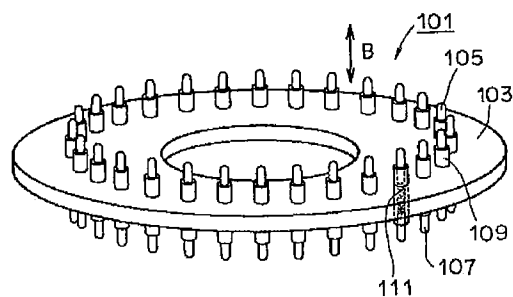
【図4】



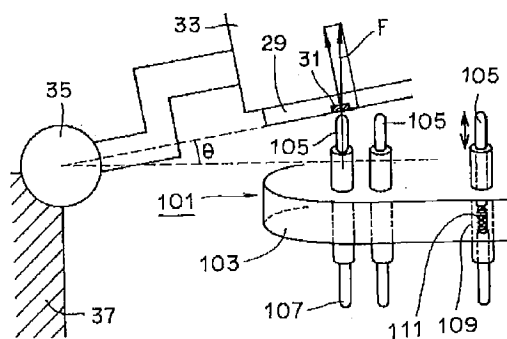
【図 1 1】



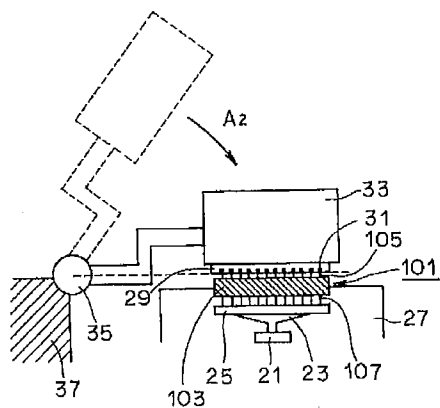
【图 8】



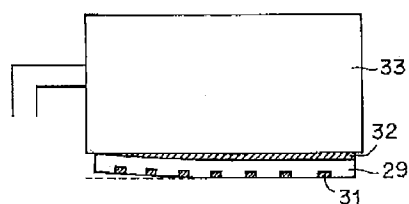
【図 10】



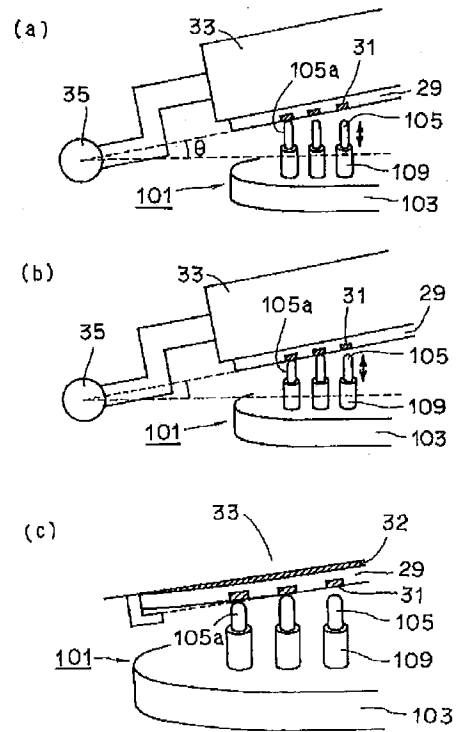
【图 9】



【図 13】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵
H01L 21/66

識別記号 庁内整理番号
D 7630-4M

F I

技術表示箇所